

powered by Dialog

Silicon torsion spring manufacturing method uses wet chemical etching of silicon wafers to provide 2 identical V-shaped springs bonded together back-to-back

Patent Assignee: LITEF GMBH

Inventors: BILLEP D; BRENG U; HANDRICH E; HILLER K; RYRKO B; WIEMER M; RVRKO B

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
WO 200107869	A1	20010201	WO 2000EP6957	A	20000720	200133	B
DE 19934174	C1	20010301	DE 199034174	A	19990721	200133	
EP 1198695	A1	20020424	EP 2000951413	A	20000720	200235	
			WO 2000EP6957	A	20000720		
US 6863832	B1	20050308	WO 2000EP6957	A	20000720	200518	
			US 200231957	A	20020605		
EP 1198695	B1	20050316	EP 2000951413	A	20000720	200522	
			WO 2000EP6957	A	20000720		
DE 50009805	G	20050421	DE 9805	A	20000720	200528	
			EP 2000951413	A	20000720		
			WO 2000EP6957	A	20000720		

Best Available Copy

Priority Applications (Number Kind Date): DE 199034174 A (19990721)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
WO 200107869	A1	G	12	G01C-019/56	
Designated States (National): JP US					
Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE					
DE 19934174	C1			B81C-001/00	
EP 1198695	A1	G		G01C-019/56	Based on patent WO 200107869
Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI					
US 6863832	B1			C23F-001/00	Based on patent WO 200107869
EP 1198695	B1	G		G01C-019/56	Based on patent WO 200107869
Designated States (Regional): DE FR GB					
DE 50009805	G			G01C-019/56	Based on patent EP 1198695
					Based on patent WO 200107869

Abstract:

NO 200107869 A1

NOVELTY The torsion spring manufacturing method uses wet chemical etching of a masked silicon wafer, e.g. a composite wafer, for providing a spring (3) with a V-shaped cross-section which extends over the full thickness of the wafer between its opposing major surfaces. A pair of similar V-shaped springs are bonded together after rotation through 180 degrees relative to one another, to provide a X-shaped spring.

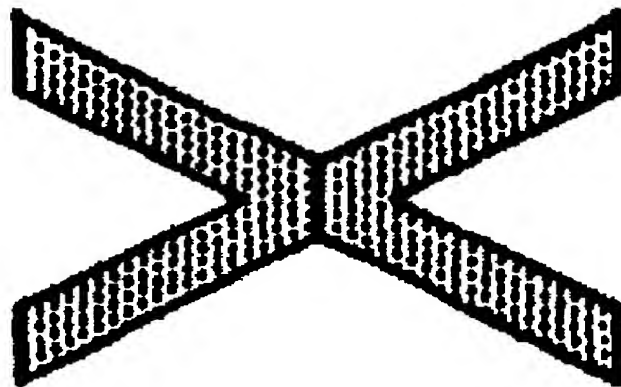
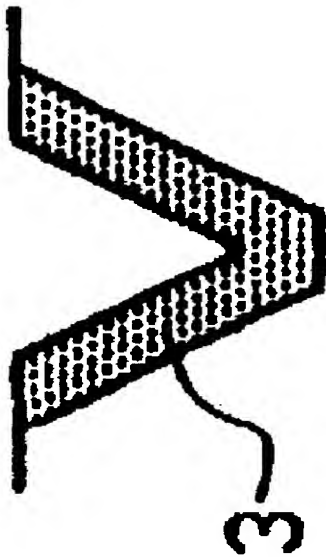
JSE The manufacturing method is used for providing a silicon torsion spring for a rotating mirror or a micromechanical rotation rate sensor.

ADVANTAGE The method provides a spring which has a low torsional stiffness and a high transversal stiffness in the lateral and vertical directions, using simple technology.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) The figure shows a schematic representation of a V-shaped spring and a X-shaped spring.

V-shaped spring (3)

Fig. 12 DwgNo 1/2



Derwent World Patents Index

© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 13831698

D6

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Februar 2001 (01.02.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/07869 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01C 19/56,
G01P 15/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/06957

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Juli 2000 (20.07.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 34 174.5 21. Juli 1999 (21.07.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): LITEF GMBH [DE/DE]; Lörracher Strasse 18,
D-79115 Freiburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WIEMER, Maik
[DE/DE]; Hainstrasse 3, D-09212 Limbach Oberfrohna
(DE). HILLER, Karla [DE/DE]; Ziegelhüttenweg 2,
D-08294 Lössnitz (DE). BILLEP, Detlef [DE/DE];

Platnerstrasse 5, D-09119 Chemnitz (DE). BRENG,
Uwe [DE/DE]; Am See 8, D-79194 Gundelfingen (DE).
RYRKO, Bruno [DE/DE]; Schwarzwaldstrasse 30,
D-79276 Reute (DE). HANDRICH, Eberhard [DE/DE];
Keltenring 104, D-79199 Kirchzarten (DE).

(74) Anwalt: MÜLLER, Frithjof, E.; Müller & Hoffmann,
Innere Wiener Strasse 17, D-81667 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FL, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

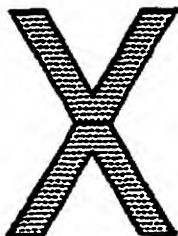
Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A TORSION SPRING

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER TORSIONSFEDER



(57) Abstract: The invention relates to a method for the production of a silicon torsion spring, whereby, for instance, the rotational speed in a microstructured torsion spring-mass system can be read. The invention aims at providing low torsional stiffness in comparison with a relatively high transversal stiffness in lateral and vertical direction. According to the invention, a wafer or wafer composite is used to produce a spring having a V-shaped cross section after masking by means of anisotropic wet-chemical etching, said spring extending preferably over the entire thickness of the wafer and being defined laterally by the [111] surfaces only. Two wafers or wafer composites thus prestructured are rotated by 180° and bonded to one another by aligning them in a mirror-inverted manner in such a way that the desired X-shaped cross section is obtained. One advantage provided by the invention is that the technology used in the production of the laterally and vertically rigid rotational spring is comparatively simple.

(57) Zusammenfassung: Zur Herstellung einer Silicium-Torsionsfeder, über die beispielsweise die Drehrate bei einem mikrostrukturierten Torsionsfeder-Masse-System ausgelesen werden kann, wobei eine niedrige Torsionssteifigkeit im Vergleich zu einer relativ hohen Quersteifigkeit in lateraler und vertikaler Richtung angestrebt wird, wird gemäß Erfindung von einem Wafer beziehungsweise Wafervverbund ausgegangen und nach entsprechender Maskenabdeckung durch anisotropisches naßchemisches Ätzen eine Feder mit V-förmigem Querschnitt erzeugt, die sich vorzugsweise über die gesamte Waferdicke erstreckt und lateral nur durch [111]-Flächen begrenzt ist. Zwei der so vorstrukturierten Wafer beziehungsweise Wafervverbunde werden um 180° gedreht und spiegelbildlich aufeinander ausgerichtet miteinander verbondet, so daß insgesamt der angestrebte X-förmige Querschnitt entsteht. Als besonderer Vorteil der Erfindung ergibt sich, daß die Herstellungstechnologie für die lateral- und vertikalsteife Drehfeder vergleichsweise einfach ist.

WO 01/07869 A1

1 **Verfahren zur Herstellung einer Torsionsfeder**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Torsionsfeder als Teil
eines aus zwei Wafern oder zwei Waferverbunden herzustellenden mikro-
5 mechanischen Torsionsfeder-Masse-Systems mit niedriger Torsionssteifigkeit
im Vergleich zur Quersteifigkeit in lateraler und vertikaler Richtung.

Aus DE 28 18 106 A1 ist beispielsweise eine Torsionsfeder bekannt, die auf-
grund eines kreuzförmigen Querschnitts eine im Vergleich zur Quersteifigkeit
10 in lateraler und vertikaler Richtung niedrige Torsionssteifigkeit aufweist.

Journal of Microelectromechanical Systems (Vol. 6, No. 2, June 1997, pp. 119 -
125) offenbart eine auch als Torsionsfeder wirksame Röhre eines Sensors. Die-
se Röhre wird nach dem Coriolis-Prinzip durch Drehen, spiegelbildliche Aufein-
15 anderlegung und Verbonden von Wafern mit einem darin jeweils gebildeten
Graben hergestellt.

Als weiteres Beispiel für eine Anwendung solcher Torsionsfedern sei auf Dreh-
spiegel und mikromechanische Drehratensensoren hingewiesen, wie sie in der
20 internationalen Patentanmeldung WO 96/38710 beschrieben sind. Insbesonde-
re die Figur 8 der genannten Druckschrift zeigt eine doppelagige Schwinger-
struktur, die über ein aus den Waferschichten geformtes Kreuzfedergelenk in
einem Rahmen gehalten ist. Dieses aus insgesamt vier einzelnen Federelemen-
ten gebildete Kreuzfedergelenk verbessert die erwünschte Steifigkeit in den
25 Waferebenen, worauf in der genannten WO-Druckschrift hingewiesen ist.

Für eine derartige Schwingerstruktur, deren plattenförmig übereinander
angeordnete Schwinger einen auf dem Coriolis-Prinzip basierenden mikro-
mechanischen Drehratensensor bilden, ist es jedoch wünschenswert, das
30 genannte Kreuzfedergelenk zu optimieren und zwar so, daß sich im Vergleich
zur Torsionssteifigkeit eine möglichst hohe Quersteifigkeit in Richtung der
Waferebenen beziehungsweise senkrecht dazu, das heißt also in lateraler und
vertikaler Richtung ergibt.

Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, für ein mikromechanisches
35 Torsionsfeder-Masse-System ein Verfahren zur Herstellung einer optimierten
Torsionsfeder anzugeben.

1 Silicium-Torsionsfedern in Mikrostrukturierung sind in verschiedenen Ausführungsvarianten bereits bekannt. So beschreibt der Fachaufsatz in Lit. [1] relativ lange schmale Bänder, beispielsweise zum Anlenken von Torsionsspiegeln. Der Federquerschnitt ist trapezförmig. Die Federn sind an gegenüberliegenden
5 Waferrändern ausgebildet und werden durch Ätzen von Gruben von der Rückseite bei Strukturierung der Federn von der Vorderseite hergestellt. Lit. [2] beschreibt die Herstellung eines rechteckförmigen Torsionsquerschnitts, insbesondere für die Aufhängung eines Stimmgabelresonators mit relativ hohem Aspektverhältnis (Höhe: Breite ≥ 4), wobei als Herstellungsverfahren tiefes RIE-
10 Ätzen (Reactive Ion Etching) vorgeschlagen wird. Diese beiden Torsionsfederquerschnitte haben den Nachteil, daß sie auch empfindlich gegenüber Querbeanspruchungen sind. Der nach dem ersteren Verfahren hergestellte Federquerschnitt ist besonders gegenüber vertikaler Biegung und der nach dem letzteren Verfahren hergestellte Federquerschnitt besonders gegenüber lateraler Biegung
15 empfindlich.

Die Erfindung ist bei einem Verfahren zur Herstellung einer Torsionsfeder als Teil eines aus zwei Wafern oder Waferverbundenen herzustellenden mikro-
mechanischen Torsionsfeder-Masse Systems mit niedriger Torsionssteifigkeit
20 im Vergleich zur Quersteifigkeit in lateraler und/oder vertikaler Richtung dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einem Rand jedes Wafers beziehungsweise Waferverbunds durch anisotropes naßchemisches Ätzen eines sich über die gesamte Wafer- oder Waferverbunddicke erstreckende Feder mit lateral nur durch [111]-Flächen begrenztem V-förmigen Querschnitt erzeugt wird,
25 und daß die beiden so vorstrukturierten Wafer beziehungsweise Waferverbunde um 180° gedreht und spiegelbildlich aufeinander ausgerichtet miteinander verbundenet werden, so daß im Bereich der beiden V-förmigen Federquerschnitte ein insgesamt X-förmiger Torsionsfederquerschnitt gebildet wird.

30 Wird die Erfindung in Verbindung mit der Herstellung der genannten mikro-mechanischen Drehratensensoren angewendet, so wird - um unterschiedliche Anregungspotentiale beziehungsweise Rückstellsignale einerseits und Zu- und Auslesepotentiale andererseits nach außen abführen zu können - für jeweils einen der Plattenschwinger von einem vorzugsweise zweilagigen Waferverbund
35 ausgegangen. Um beispielsweise vier verschiedene elektrische Potentiale über die gekreuzten Federn der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Torsionsfedern zu- oder abführen zu können, ist es vorteilhaft, auf minde-

1 stens einem der Wafer beziehungsweise dem Waferverbund auf der dem anderen Wafer beziehungsweise anderen Waferverbund beim Verbonden zugekehrten Oberfläche ein isolierendes Oxid aus auszubilden.

5 Durch den aufgrund des Verfahrens entstandenen X-förmigen, integral-verbundenen Torsionsfederquerschnitt erhöht sich das Verhältnis von Quersteifigkeit zu Torsionssteifigkeit gegenüber einem Rechteckquerschnitt, aber auch gegenüber einzelnen gekreuzten Federelementen, wie sie in der genannten WO-Druckschrift veranschaulicht sind, um mehr als zwei Größenordnungen.

10

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in der einfachen Technologie zu sehen, da die Torsionsfeder nicht durch zeitabhängige Ätzprozesse beeinflusst ist, so daß insgesamt bei der Kombination der beiden V-förmigen Federn nur ein zeitkritischer Ätzschritt auftritt.

15

Die Maßhaltigkeit der Torsionsfeder, deren Masken ersichtlicherweise lange schmale Strukturen enthält, hängt unter anderem von einer exakten Übereinstimmung zwischen der Kristallrichtung (110) und der jeweiligen Maskenausrichtung ab. Um dies zu gewährleisten, wird mit der Erfindung zur exakten Ausrichtung der Wafer untereinander beziehungsweise von Wafern zu Masken die Justagereferenz für das Verbonden, insbesondere Silizium-Direkt-Bonden, und die Lithographie mit geeigneten chemischen, plasmachemischen und/oder mechanischen Mitteln nach der (110)-Kristallrichtung ausgerichtet. Diese Ausrichtung kann zum Beispiel dadurch erfolgen, daß die Wafer zunächst mit einer Ätzmaske versehen werden, welche parallel zur angeschliffenen Phase einer Maskenkante erzeugt wird. Anschließend werden die Wafer mit dieser Maske anisotrop überätzt, wodurch eine neue Referenzphase entsteht, die anschließend als optische beziehungsweise mechanische, vorzugsweise gravitationsunterstützte Justagereferenz für das Silizium-Direkt-Bonden und die Litografie, also die Maskenausrichtung benutzt wird.

20

25

30

Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

35 **Fig. 1** eine erste erfindungsgemäße Verfahrensvariante zur Herstellung einer Torsionsfeder mit X-förmigen Querschnitt aus zwei Wafern, und

1 **Fig. 2** eine zweite abgewandelte Verfahrensführung.

5 Ausgangspunkt des Herstellungsverfahrens sind im Falle der Figur 1 zwei gleichartige Wafer und im Falle der Figur 2 zwei Waferschichtverbunde, die entlang ihrer gemeinsamen Oberflächenebene durch eine Isolationsoxidschicht
10 1 voneinander getrennt beziehungsweise gegeneinander elektrisch isoliert sind, mit einer Schichtdicke von beispielsweise bis zu 4 μm . Im seitlichen Randbereich der Wafer beziehungsweise des Waferverbunds werden streifenförmige Ätzmasken 2 aufgebracht. Sodann wird durch anisotropisches, naßchemisches
15 Ätzen im Randbereich jedes Wafers beziehungsweise Waferverbunds eine Feder 3 mit V-förmigen Querschnitt erzeugt, die lateral durch [111]-Flächen begrenzt ist. Anschließend werden zwei der so mit V-förmiger Feder vorstrukturierte Wafer beziehungsweise Waferverbunde im 180° gegeneinander gedreht und spiegelbildlich aufeinander ausgerichtet miteinander verbondet, insbesondere
20 durch Silizium-Direkt-Bonden, so daß die erwünschte quersteife Torsionsfeder mit X-förmigen Querschnitt als Aufhängeelement für eine einheitliche Torsionsfeder-Masse-Systemstruktur gebildet ist.

25

30

35

1

Literaturliste zum Stand der Technik

5 Lit. [1] C. Kaufmann, J. Markert, T. Werner, T. Geßner, W. Dötzel: Charakterisierung von Material- und Strukturdefekten an mikromechanischen Scannern mittels Frequenzanalyse, Proceedings of Micro Materials '95, S. 443

10 Lit. [2] J. Choi, K. Minami, M. Esahi: Silicon Angular Rate Sensor by Deep Reactive Ion Etching, Proc. of the Int. Symposium on Microsystems, Intelligent Materials and Robots, 1995, Sendai, Japan, S. 29-32

15

20

25

30

35

1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Herstellen einer Torsionsfeder als Teil eines aus zwei Wafern oder zwei Waferverbunden zu gewinnenden mikromechanischen Torsionsfeder-Masse-Systems mit niedriger Torsionssteifigkeit im Vergleich zur Quersteifigkeit in lateraler und vertikaler Richtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß

5 an mindestens einem seitlichen Randbereich jedes Wafers beziehungsweise Waferverbunds durch anisotropes naßchemisches Ätzen eine sich über die gesamte Wafer- oder Waferverbunddicke erstreckende Feder (3) mit lateral durch [111]-Flächen begrenztem V-förmigen Querschnitt erzeugt wird, und

10 die beiden so vorstrukturierten Wafer beziehungsweise Waferverbunde um 180° gedreht und spiegelbildlich aufeinander ausgerichtet miteinander verbondet werden, so daß im Bereich der beiden V-förmigen Federquerschnitte ein insgesamt X-förmiger Torsionsfederquerschnitt gebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf mindestens dem einen Wafer beziehungsweise Waferverbund auf der dem anderen Wafer beziehungsweise Waferverbund beim Verbonden zugekehrten Oberfläche ein isolierendes Oxid (4) ausgebildet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Wafer beziehungsweise Waferverbunde durch Silizium-Direkt-Bonden miteinander verbunden werden.

30

35

1/1

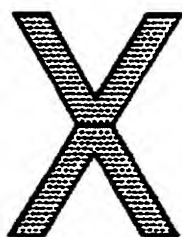


FIG. 1

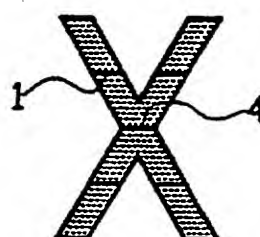


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat / Application No
PCT/EP 00/06957

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01C19/56 G01P15/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01C G01P B81B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96 38710 A (LITEF GMBH ; RYRKO BRUNO F (DE); HANDRICH EBERHARD (DE); BRENG UWE) 5 December 1996 (1996-12-05) cited in the application abstract	1
A	DE 41 26 100 A (UNIV CHEMNITZ TECH) 18 February 1993 (1993-02-18) page 3, line 50 - line 60; figure 3C	1
A	DE 28 18 106 A (SFIM) 7 December 1978 (1978-12-07) cited in the application the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 November 2000

Date of mailing of the international search report

21/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hoekstra, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/06957

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9638710 A	05-12-1996	CA 2217766 A EP 0828992 A JP 3061864 B JP 10511775 T US 5959206 A	05-12-1996 18-03-1998 10-07-2000 10-11-1998 28-09-1999
DE 4126100 A	18-02-1993	NONE	
DE 2818106 A	07-12-1978	FR 2394059 A	05-01-1979

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. les Aktenzeichen

PCT/EP 00/06957

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 GO1C19/56 GO1P15/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 GO1C GO1P B81B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 96 38710 A (LITEF GMBH ; RYRKO BRUNO F (DE); HANDRICH EBERHARD (DE); BRENG UWE) 5. Dezember 1996 (1996-12-05) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung	1
A	DE 41 26 100 A (UNIV CHEMNITZ TECH) 18. Februar 1993 (1993-02-18) Seite 3, Zeile 50 - Zeile 60; Abbildung 3C	1
A	DE 28 18 106 A (SFIM) 7. Dezember 1978 (1978-12-07) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. November 2000

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

21/11/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hoekstra, F.

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 00/06957

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9638710 A	05-12-1996	CA 2217766 A	05-12-1996
		EP 0828992 A	18-03-1998
		JP 3061864 B	10-07-2000
		JP 10511775 T	10-11-1998
		US 5959206 A	28-09-1999
DE 4126100 A	18-02-1993	KEINE	
DE 2818106 A	07-12-1978	FR 2394059 A	05-01-1979

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.